

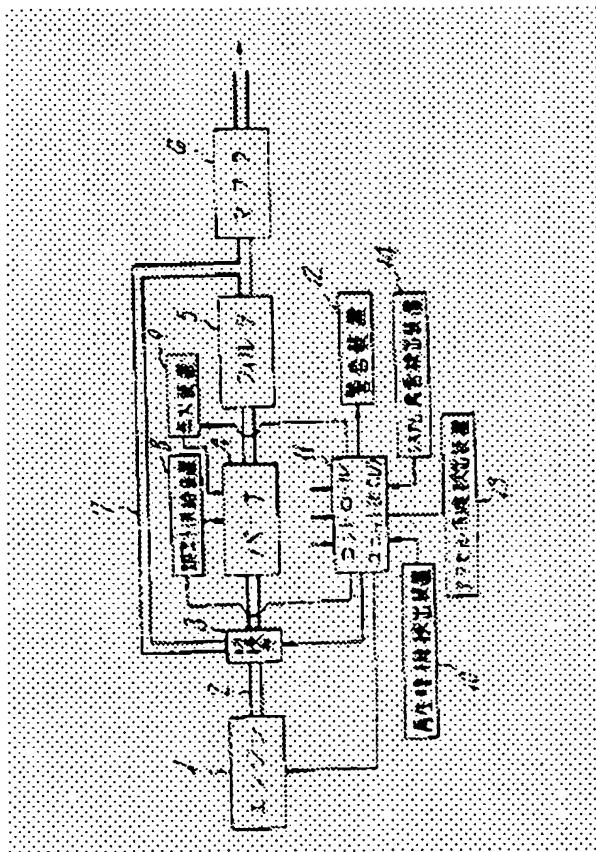
DIESEL EXHAUST GAS PURIFIER

Patent number: JP60045711
Publication date: 1985-03-12
Inventor: KUME SATOSHI; others: 03
Applicant: MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KK
Classification:
 - international: F01N3/02
 - european:
Application number: JP19830153942 19830823
Priority number(s):

Abstract of JP60045711

PURPOSE: To obtain an exhaust gas purifier simply formed and easily controlled, in case an operator does not obey a warning by a filter regeneration system of condition regulative type, by letting an exhaust gas pass through a bypass which bypasses a filter subsequently to warning the operator again after a definite time.

CONSTITUTION: When regeneration of Diesel particulate filter 5 is required, an operator is warned through a warning device 12, according to a signal from a regeneration timing detector 10, to set about specific operation. When the warning is obeyed, regeneration is performed by operating a fuel supply device 8 and an igniter 9. When the warning is not obeyed, subsequently to warning again after a definite time, a selector valve 3 is changed over to discharge exhaust gas through a bypass 7.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭60-45711

⑫ Int. Cl.⁴
F 01 N 3/02

識別記号 庁内整理番号
7031-3G

⑬ 公開 昭和60年(1985)3月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 ディーゼル排出ガス浄化装置

⑮ 特 願 昭58-153942

⑯ 出 願 昭58(1983)8月23日

⑰ 発 明 者 桑 智 京都市右京区太秦竈町1番地 三菱自動車工業株式会社京都製作所内
⑱ 発 明 者 吉 田 道 保 京都市右京区太秦竈町1番地 三菱自動車工業株式会社京都製作所内
⑲ 発 明 者 紺 野 義 博 京都市右京区太秦竈町1番地 三菱自動車工業株式会社京都製作所内
⑳ 発 明 者 久 米 建 夫 京都市右京区太秦竈町1番地 三菱自動車工業株式会社京都製作所内
㉑ 出 願 人 三菱自動車工業株式会社 東京都港区芝5丁目33番8号
㉒ 代 理 人 弁理士 樺 山 亨

明 細 書

発明の名称

ディーゼル排出ガス浄化装置

特許請求の範囲

ディーゼルエンジンの排気管に設けられたディーゼルパティキュレート捕集用フィルタと、

前記排気管の前記フィルタ上流側に設けられて、前記フィルタに捕集されたディーゼルパティキュレートを供給された燃料と排出ガス中の余剰酸素を利用して燃焼させるためのバーナと、

前記排気管の前記フィルタ上流側に設けられて、前記フィルタを迂回するための排気切換弁付きのバイパスと、

前記フィルタに捕集されたディーゼルパティキュレートを前記バーナにより燃焼させて前記フィルタを再生させる時機を検出するための手段と、

前記検出手段により再生時機が検出されたときに運転者にエンジンを特定の運転条件下に置くよう警告を発する手段と、

運転者が前記警告を無視したときまたはアクセ

を全開して運転しているときまたはこの浄化装置に異常が検出されたときに、前記排気切換弁を切り換えて排出ガスを前記フィルタを迂回するバイパスに通過させる手段とを備えたディーゼル排出ガス浄化装置。

発明の詳細な説明

この発明は、自動車用ディーゼル排出ガス浄化装置、特にディーゼルパティキュレート捕集用フィルタに捕集されたディーゼルパティキュレートをバーナにより燃焼させてフィルタの再生を図るタイプの排出ガス浄化装置に関する。

従来のバーナ燃焼型フィルタ再生システムは、エンジンのどのような運転条件にも適合できるように、排気系と燃焼系とを完全に分離して、フィルタ再生時における排出ガスの影響を排除する形になっているため、構成が複雑で部品点数が多く、制御が複雑でその自由度も小さく、全体的に高価なものになっていた。また、バーナ燃焼の際の酸素の補給を、この系に特別に設けたエアポンプからの空気によってまかなっているため、それほど

大容量のポンプを必要とせず、したがって供給ガスによるフィルタの冷却作用については何ら顧慮されていなかった。しかしながら、供給ガスによるフィルタの冷却作用が効果的に行なわれれば、それだけフィルタ溶損に対する余裕度が大きくなるばかりでなく、フィルタに捕集できるバティキュレート量の量すなわちローディング量が増え、フィルタ再生のインターバルも長くなってフィルタまたはシステム耐久性が向上する。

この発明の目的は、したがって構成が簡単で制御もしやすく、低コストでしかもフィルタ溶損に対する余裕度が大きく、ローディング量も多くなって耐久性も高い改良されたフィルタ再生システムを備えたディーゼル排出ガス浄化装置を提供することにある。

この発明によるディーゼル排出ガス浄化装置は、アイドルリングのようなエンジンの特定運転条件下でのみ作動する条件規定型フィルタ再生システムを備えている。フィルタ再生時機検出手段からの信号により、フィルタが限界ローディング量に達

すると、運転者にフィルタの再生が必要な旨の警告が発せられる。運転者がこの警告に従ってエンジンをシステムに定められた特定の運転条件下に置くと、排出ガス中の余剰酸素と供給されたバーナ燃料とによる燃焼により排出ガス温度が高められ、フィルタに捕集されたディーゼルバティキュレートの燃焼が行なわれる。運転者がこの警告に従わないときは、一定時間後に再度警告を発した後、排出ガスをフィルタを迂回するバイパスに通す。このようにするのは、この警告が発せられたときは、フィルタが限界ローディング量に達し目詰まりを起こしている状態なので、これ以上ディーゼルバティキュレートを捕集したのでは、次にフィルタの再生を行なったときにバティキュレートが爆発的に燃焼して、フィルタが溶損したり亀裂が入ったりするからである。またこのような状態のときには、排出ガス圧力が上昇してエンジンの出力が通常の場合よりも低下しているので、アクセルを全開して追い越しをかけたときに馬力が不足していると危険なので、このような場合およ

びこのシステムに異常が検出された場合にも、排出ガスをバイパスに通すようにしている。

以下、この発明を添付図面を参照してさらに詳しく説明する。第1図には、この発明におけるフィルタ再生システムの概念がブロック図として描かれている。ディーゼルエンジン1の排気管2には、その下流に向けて排気切換弁3、バーナ4、ディーゼルバティキュレートフィルタ5、マフラ6が順に設けられている。排気切換弁3は、バーナ4とフィルタ5との間に設けてもよい。排気切換弁3からは、主としてフィルタ5を迂回するためのバイパス7が設けられており、これの終端はフィルタ5とマフラ6との間に接続されている。このようにせずに、バイパス7の終端に独自のマフラを設けてもよい。バーナ4には、バーナ燃料供給装置8および点火装置9が付属している。

通常運転時には、切換弁3はバイパス7を閉じ、エンジン1からの排出ガスは、排気管2内をバーナ4、フィルタ5、マフラ6を経由して大気中に放出され、排出ガス中のディーゼルバティキュレ

ートがフィルタ5に捕集される。このとき、当然のことながらバーナ4への燃料の供給はなされていない。排出ガス圧力センサや積算回転計または積算距離計などのフィルタ再生時機検出装置10からのフィルタ5の再生が必要であることの信号がエンジンコントロールユニット11に入力されると、エンジンコントロールユニット11は、運転者にフィルタ再生のためにエンジンを特定運転条件下に置くように警告するために警告装置12を作動させる。特定運転条件とは、例えば排出ガス量が多く余剰酸素量の多いアイドルリングであるが、他の条件であっても基本的には許される。運転者が、この警告に従ってエンジンをアイドルリング条件下に置けば、コントロールユニット11は、バーナ燃料ポンプ8を作動させて一定量の燃料をバーナ4に送る。この燃料は、排出ガス中の余剰酸素および点火装置9の助けを借りて燃焼し、これにより排出ガスの温度が高められて、フィルタ5に捕集されたディーゼルバティキュレートが燃焼し、フィルタ5の再生が行なわれる。一方、運転者がこの

警告を無視したときは、一定時間後に再度警告を発してから、コントロールユニット11からの信号によって切換弁3がメインルートを閉じ、バイパス7を開けてエンジン1からの排出ガスをバイパス7を通して大気中に放出させる。このようにする理由は、前記したようにフィルタ再生時機検出装置10から信号が発せられたときは、フィルタ5がディーゼルパティキュレートによって目詰まりを起したときであり、このような状態を放置しておく、さらにディーゼルパティキュレートがフィルタ5に付着し、次にフィルタ5の再生を行なったときにディーゼルパティキュレートが爆発的に燃焼して、フィルタ5に亀裂が入ったりこれが溶損したりするからである。またこのようなときは、排気管2内の圧力が高まって通常の場合よりもエンジンの出力が低下しているため追い越し時や登坂時には危険であり、したがってこのようなときは、これをアクセル開度検出装置13により検出して、同様に排出ガスをバイパス7を通過させて排気系における負荷を低減し、エンジン出力

の増大を図るようにしている。また、この浄化システムに異常があった場合も、例えば再生時機検出装置10が作動していない場合も同様に危険なので、システム異常検出装置14からの信号を受けて、切換弁3を作動させてバイパス7を開く。

第2図には、この発明における制御プログラム(程序)の一例が示されている。まず、アクセル開度装置からの信号によりエンジンが高負荷か否かが判断され、Yesの場合は排気切換弁が開いて排出ガスをバイパスさせ、Noの場合は、次にシステム異常検出装置からの信号によりシステム異常の有無が判断され、Yesの場合は同じく排出ガスをバイパスさせる。Noの場合は、次に再生時機検出装置からの信号により再生の要否が判断され、再生不要の場合は最初のルーチンに戻る。再生要の場合は、まず再生が必要である旨の第1の警告が発せられ、運転者がこれに応じてエンジンをアイドリング等の再生運転条件にした場合は、パーナに燃料が送られて点火され、フィルタの再生処理がなされる。運転者がこの警告に応じない場合、例えばアイド

リングにするのではなく、エンジンを直ちにキーオフしてしまった場合は、まずクラッチがオフされているかまたは変速機がニュートラルまたはパーキング位置にあるか否かが判断され、Yesの場合は運転者によらずにコンピュータによってエンジンを再生運転条件で運転し、フィルタの再生を行なう。第3図には、このようなキーオフ後に運転を継続させるための電気回路の例が示されている。すなわち通常のエンジンの場合は、エンジン1はキースイッチ15を介してバッテリー16に接続されているだけであるが、この例ではキースイッチ15に並列にリレー17が接続され、エンジンコントロールユニット11の電源をバッテリー16からとり、キースイッチ15がオフされても、上記した特定の場合はコントロールユニット11からの信号によりリレー17が閉じて、エンジン1をアイドリングで継続運転するようになっている。一方、クラッチがオフまたは変速機がニュートラルまたはパーキングに入っていないときは、変速機をニュートラルまたはパーキングにせよとの第2の警告が発せ

られ、運転者がそのようにするまで警告が出され続ける。また、フィルタの再生処理中は、再生が終了したかどうかの判断が絶えずなされ、終了した場合は元のルーチンに戻るが、終了していない場合すなわち再生処理中は、上記したキーオフ後の継続運転も場合もあるので、エンジンキーがキー穴に入っているかどうかの判断がなされ、入っていない場合すなわち運転者がキーオフして抜いてしまった場合は、エンジン運転中だから車から離れないようにとの第3の警告を発した後、再びエンジン再生運転条件が判断される。エンジンキーがキー穴に入っている場合は、さらに安全のためにパーキングブレーキを引いているかどうかの確認を求め、引いている場合は再びエンジン再生運転条件が判断され、引いていない場合はそうせよとの第4の警告を発した後、再びエンジン再生運転条件を要求する。そして運転者が第1の警告を無視してそのまま運転を続行した場合は、第1の警告を出し続けながら一定時間経過後に、エンジンを停止せよとの第5の警告を出しながら、排

気切換弁を開いて排出ガスをバイパスさせる。

第4図には、この発明におけるシステム構成の一例が示されている。エンジン1の排気マニホールド21から吸気マニホールド22にかけて排気導管23が設けられ、その途中にバキュームソレノイドバルブSOL₁によって駆動されるEGR(排気再循環)弁24が設けられている。またこのエンジン1には、排出ガスによって駆動されるタービンと同軸なコンプレッサによって吸入空気を過給するためのターボチャージャ25が備えられている。バイパス7は、バーナ4の上流側から分岐され、その分岐部にダイヤフラム26により作動する排気切換弁3が設けられている。このダイヤフラム26は、バキュームソレノイドバルブSOL₁に負圧を制御されて作動する。このソレノイドバルブSOL₁およびバーナ4の噴射ノズル27にバーナ燃料を供給する装置であるポンプ8および点火装置であるイグニッションコイル9、再生時機検出装置である圧力センサ10等は、エンジンコントロールユニット11により制御される。

第5図に示す別の例においては、バーナ4が排気管2の通路からそれており、切換弁3の下流でフィルタ5の上流に設けられた排気導管28によって排出ガスの一部を分流してバーナ4に導入している。このため排気導管28の入口に絞り29が設けられ、その下流の排気本管2にはこれよりも大きい絞り30が設けられている。このような固定絞りを、第6図に示すように両方とも可変絞り31、32にしてまたはいずれか一方を可変絞りにして、それぞれの絞り面積を、エンジン回転数、フィルタ上流排出ガス温度、エンジン燃料噴射量、バーナ燃料流量、大気圧、大気温度、エンジン吸気圧(過給圧)等を代表する信号単独またはその組み合わせによってエンジンコントロールユニットにより制御するとよい。なお第5図において符号33で示すのは、フィルタ非再生時にバーナ燃料噴射ノズル27を排出ガス汚染から保護するためのシャッターバルブである。

上記各例は、排気切換弁3がフィルタ4の上流に位置する場合であるが、次の第7図から第9図

は、排気切換弁3がバーナ4の下流かつフィルタ5の上流に位置する場合の例である。第7図においては、フィルタ5の上部に別体のバイパス7が取り付けられ、その入口に排気切換弁3が設けられている。第8図においては、フィルタ5とその上部のバイパス7とが一体で、両者は仕切壁5aによって仕切られ、入口に排気切換弁3が設けられている。第9図においては、切換弁3が完全に切り換わるのではなく、リリーフバルブのように排出ガスを部分的にバイパスさせようとするもので、フィルタ5の目詰まりの程度に応じてエンジンコントロールユニットにより弁開度が調整される。これらの例は、その縦断面形状が大体第10図に示すようになっている。

この発明においては、フィルタの再生時機は前記したようにアイドリング等の一定の運転条件下に定められるが、捕集されたディーゼルバティキュレート燃焼条件は、使用するフィルタの大きさ、再生ガスの流量、温度、酸素濃度等によって定められる。これらの制御は、例えばフィルタの

上流にフローメータ、温度センサ、O₂センサ等を設け、エンジンの回転数によってガス流量を制御し、バーナ燃料流量でガス温度を制御し、EGR量で酸素濃度を制御する。これらは常に最適燃焼条件が得られるように相補的に調整可能とすることもできるが、どれかを一定として他を可変とすることもできる。例えば第11図に示すグラフは、バーナ燃焼流量一定でEGR量を可変としたときの条件設定マップの例で、2.4ℓのエンジンを750rpmでアイドリング運転し、エンジン燃料噴射量およびバーナ燃料流量をそれぞれ10cc/revで一定にしたときのものである。この図から、ディーゼルバティキュレートの燃焼に必要な600℃の排気ガス温度すなわち再生ガス温度を得るためには、EGR率を70%程度にすればよいことになるが、この場合は空気過剰率が1.3以下になり、スモークが発生して好ましくないので、エンジン回転を1000rpm程度のファーストアイドリングにしたり、バーナ燃料を増やしたりする必要がある。ファーストアイドリングにするためには、そのためのフ

クチュエータが必要になるが、その反面再生ガス流量が増加するので、再生時のフィルタが冷却されてフィルタの熱応力が低減される利益がある。第12図には、バーナ燃量流量を一定にして再生ガスの温度制御をエンジン回転数で制御するためのフローチャートの一例が示されている。再生ガス温度が、上限目標値例えば700℃よりも高ければエンジンの回転数を下げて排出ガス温度を下げ、下限目標値例えば600℃よりも低ければ、エンジンの回転数を上げて排出ガス温度を高める。しかしながら、再生ガス温度が上限目標値よりも高くてもフィルタ溶損許容値を越えた場合は、逆にエンジン回転を上げて多量の排出ガスによりフィルタを冷却する。

以上のように、この発明のディーゼル排出ガス浄化装置によれば、ディーゼルパティキュレートフィルタの再生をアイドル等の特定の運転条件下のみで行なうように運転者に強要するシステムを備えているので、全運転条件型に比べて構成が簡単で制御もしやすく低コストである。また、捕集

パティキュレートの燃焼をエンジンの排出ガスを利用し、その中の余剰酸素とバーナに供給された燃料とにより行なうので、燃焼用二次エアの供給が必要になるばかりでなく、再生用ガス流量が増してフィルタを冷却するので、フィルタの溶損に対する余裕度が大きくなり、限界ローディング量も増えて再生インターバルが長くなる。そして捕集パティキュレートの燃焼制御を、バーナ燃料流量制御による再生ガス温度制御およびEGR量制御による酸素濃度制御等で独立して行なうようにすれば、フィルタ溶損に対する余裕度がさらに大きくなり、その制御もしやすくなる。

図面の簡単な説明

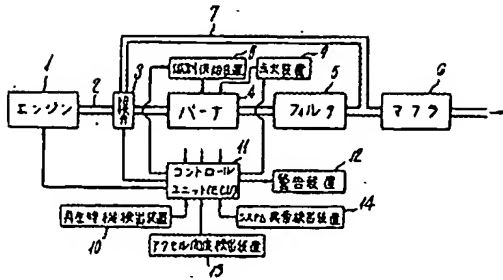
第1図は、この発明によるディーゼル排出ガス浄化装置の概念を示すブロック図、第2図は、この発明の一実施例におけるコンピュータ制御の一例を示す流れ図、第3図は、この発明の一実施例におけるキーオフ後の継続運転のための回路図、第4図は、この発明の一実施例における概略構成図、第5図は、この発明の別の実施例における概

略構成図、第6図は、この発明のさらに別の実施例における要部構成図、第7図から第9図は、この発明におけるフィルタとバイパスの異なる組み合わせ例を示す概略断面図、第10図は、第7図から第9図の組み合わせ例における縦断面図、第11図は、この発明の一実施例における排出ガス温度条件設定のためのグラフ、第12図は、この発明の一実施例におけるエンジン回転数による排出ガス温度制御のための流れ図である。

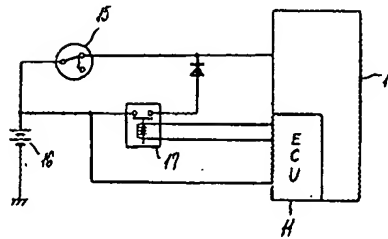
代理人 柳山



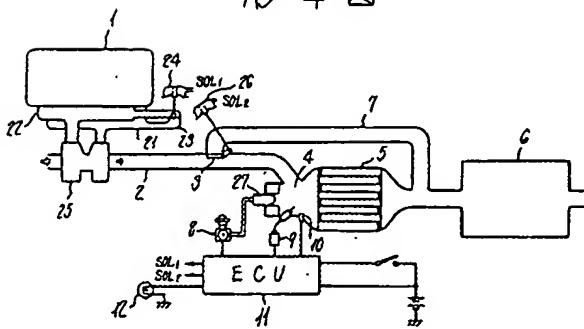
第1図



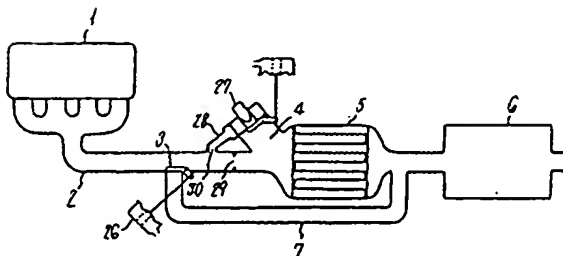
第3図



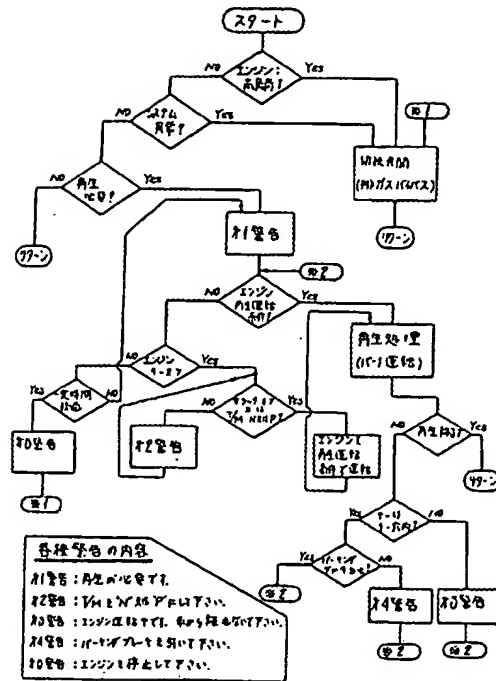
第4図



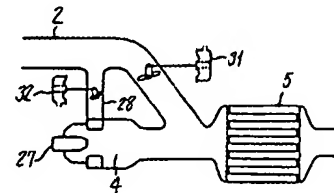
第5図



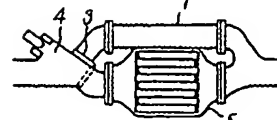
第2図



第6図



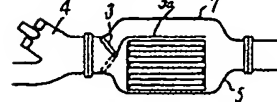
第7図



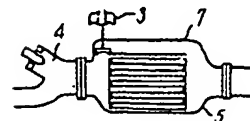
第10図



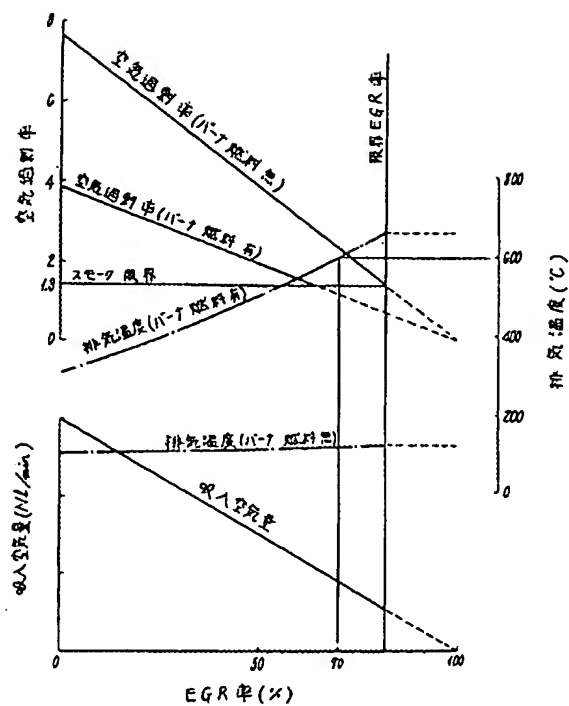
第8図



第9図



第11図



第12図

